



# Stikstof en fosfor bij groene en bonte planten

Onderzoek op bedrijven met Dracaena, Dieffenbachia, Hedera, Palmen,  
Schefflera en varens

A.M.M. van der Burg  
C. de Kreij

Project 425124

© 2002 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Publicatienr. 563; € 25

Dit onderzoek is gefinancierd door Productschap Tuinbouw



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving  
Sector Glastuinbouw

Adres : Postbus 8,  
2670 AA Naaldwijk  
Tel. : 0174 636700  
Fax : 0174 636835  
E-mail : [info@ppo.dlo.nl](mailto:info@ppo.dlo.nl)  
Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING .....	5
2	WERKWIJZE.....	7
3	GEGEVENS VAN DE BEDRIJVEN .....	9
4	BEMESTINGS- EN WATERGEEFSYSTEEM.....	12
5	STIKSTOF- EN FOSFORGEHALTEN IN DE POTGROND.....	14
6	STIKSTOF- EN FOSFORGEHALTEN IN DE PLANT EN DE PRODUCTIE .....	16
7	STIKSTOF- EN FOSFORVERBRUIK.....	18
8	AAN- EN AFVOER VAN STIKSTOF EN FOSFOR.....	22
9	OPMERKINGEN PER BEDRIJF .....	24
10	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	26
	Literatuur .....	26
	Bijlagen .....	27



# 1 Inleiding

In het kader van een Algemene Maatregel van Bestuur zijn er regels opgesteld voor het verbruik van stikstof (N) en fosfor (P) in Besluit Glastuinbouw (Anoniem, 2000 en 2002). Voor potplanten zijn er 9 groepen gemaakt met allen dezelfde norm. De norm voor 2010 is een N-verbruik van 689 kg per ha per jaar en voor P is de norm 114 kg per ha per jaar. Bij die verbruiken wordt het maximaal aantal punten gehaald. Het was niet duidelijk of de potplantenbedrijven aan deze normen zouden kunnen voldoen. Daarom is een onderzoek gestart naar het N- en P-verbruik. Daarbij is niet alléén het verbruik bepaald, maar ook de aan- en afvoer. Hiermee zou inzicht te verkrijgen zijn of het mineralenverbruik overeenkomt met bijvoorbeeld de mineralenafvoer van een bedrijf met de afvoer van de planten en de grond. Ook is de grond geanalyseerd volgens de 1:1,5 volume methode, waarbij inzicht te krijgen is in het bemestingsniveau.

Van de negen door Kamminga (2002) geïnterviewde potplantenkwekers bleken vier niet aan de N-norm en acht niet aan de P-norm te kunnen voldoen. In een inventarisatie van Alderden (2000) zijn er mogelijk verschillen in het N- en P-verbruik te verwachten door verschillen in het aantal teelten per jaar en het type gewas. Bij korte teelten zou er een hoger meststoffen verbruik zijn dan bij lange teelten. Verder zouden de grote groene planten een hoger P verbruik hebben dan de kleine groene planten. Ook was het vermoeden, dat groene planten een hoger N-verbruik hebben dan bloeiende planten. Bloeiende planten zouden daarentegen een hoger P-verbruik hebben dan groene planten. Jagers op Akkerhuis (2002) geeft aan dat er onduidelijkheden zijn over de haalbaarheid van de normen. Volgens metingen van Lutz en Gysi (1995) is de input van N en P via de potgrond van vier bedrijven niet veel verschillend, maar de afvoer van N en P via de potgrond sterk verschillend. De gehalten in de potgrond bij afleveren van de planten zou meer in de gaten gehouden moeten worden. Van Gemert en Ploeger (1993) en van Gemert (1994) vonden onderstaande verschillen in het N- en P-verbruik. Het hoogste verbruik van een individueel bedrijf was drie keer hoger dan dat van het laagste verbruik. Zoals te verwachten was, was het N- en P-verbruik bij gebruik van een regenleiding aanzienlijk hoger dan bij gebruik van een eb/vloed watergeefstelsel. Ook bij een eb/vloed watergeefstelsel wordt de P-norm voor 2010 niet gehaald.

Gewas	N, kg/ha/j				P, kg/ha/j			
	Eb/vloed	Regenleiding	Druppel be vloeïing	Regenl.+ Druppelb.	Eb/vloed	Regenleiding	Druppel bevoeïing	Regenl.+ Druppelb.
Kalanchoe	640	1105	814*)	-	220	266	208*)	-
Ficus	886	1282	861	-	255	342	267	-
Spathiphyllum	623	852	644	402	138	223	163	143

\*) Bevloeïingsmat

In een eerder onderzoek bij Eénjarige zomerbloeiërs (De Kreij en Kromwijk, 2001) bleek de P-norm voor 2010 niet haalbaar te zijn.

In Besluit Glastuinbouw wordt voor fosfor uitgegaan van het element fosfor (P) en niet van de oxide-vorm (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). De oxide-vorm wordt gebruikt voor aangeven van het fosfaatgehalte in meststoffen. Ook de potgrondleveranciers, die de meststofhoeveelheden aangeven bij de aflevering van potgrond geven dit aan in de oxide-vorm. Dit kan snel tot verwarring leiden. In dit verslag wordt uitsluitend met het element fosfor (P) gewerkt.



## 2 Werkwijze

De namen en adressen werden geleverd door de LTO-commissie Groene en Bonte Planten. Vanwege privacy worden de namen en de adressen hier verder niet vermeld.

Het meststoffenverbruik en de productie en dergelijke, werden bepaald over het gehele jaar 2001. In een enkel geval betrof het de periode 1 maart 2001 tot 1 maart 2002. In twee gevallen betrof het het jaar 2000 (zie hoofdstuk 3). Meststoffenverbruik werden regelmatig door de kwekers opgegeven en/of door PPO op de bedrijven opgenomen. In alle gevallen werden de gegevens door de kwekers ook doorgegeven aan MPS, omdat ze allen meededen aan MPS.

Grondmonsters werden door PPO verzameld op de bedrijven en geanalyseerd volgens de 1:1,5 volume extract methode door Laboratorium Groen Agro Control. N- en P-totaal analyses werden gedaan door Centraal laboratorium van de Vakgroep Bodemkunde en Plantevoeding van de Landbouw Universiteit. Stikstof- en P-totaal werden uit het gewas gedestructueerd in buizen met  $H_2SO_4$  – salicylzuur –  $H_2O_2$  en selenium. Stikstof en fosfor werden bepaald met Segmented Flow Analysis. Gewasmonsters werden verzameld door PPO en per potmaat apart of soms als een combinatie gewogen, gedroogd en gemalen. N- en P-totaalgehalten in het gewas werden ook bepaald door Centraal Laboratorium.

Productie-cijfers werden door de bedrijven aangeleverd. Plantgewichten, meestal van diverse potmaten, werden op PPO bepaald.

Bedrijven met *Dracaena* bleken nogal ingewikkeld om de aanvoer van N en P met plantmateriaal te bepalen. Er komen grote hoeveelheden gewasmateriaal aan op het bedrijf in de vorm van stammen. Deze stammen werden ook geanalyseerd om een indruk te krijgen van de aanvoer.





### 3 Gegevens van de bedrijven

De basisgegevens van de deelnemende bedrijven staan in Tabel 1. De bedrijfsoppervlakte is de oppervlakte, die voor de AMvB/Besluit Glastuinbouw telt. Dat is de kasoppervlakte, inclusief paden. Schuur, ketelhuis, inpakruimte en dergelijke worden niet meegerekend. De oppervlakte, genoemd in de tabel, is gebruikt bij het omrekenen van de gegevens per bedrijf naar gegevens per hectare. Bij bedrijven 2 en 3 werden de N- en P- verbruiken niet alléén van de *Dracaena* bepaald, maar samen met die van de *Yucca* (bedrijf 2) en van de andere gewassen (bedrijf 3). Bij bedrijf 2 werd het N- en P-verbruik bepaald van het jaar 2000. Bij bedrijf 4 werden de N- en P- verbruiken van de *Dieffenbachia* bepaald. Bedrijf 14 had in 2001 veel verschillende andere gewassen. Zodoende werden de N- en P-verbruiken bepaald van het jaar 2000 toen wel alléén *Schefflera* werd geteeld. In de Tabel 1 worden de oppervlakten gegeven van het hoofdgewas, waarnaar het onderzoek werd gedaan. Op de bedrijven werden van een bepaald gewas verschillende cultivars geteeld. Bij de twee bedrijven met palmen gaat het om de soorten *Howea Fostriana* (*Kentia*; bedrijf 10) en *Chamaedora Elegans* (bedrijf 11).

Tabel 1. Gegevens van de bedrijven

Gewas Volgnummer	Bedrijfs oppervlakte. (ha)	Potmaat (cm)	Andere gewassen	Systeem
<i>Dracaena</i>				
1	1,37	diverse	geen	Gronddoek
2	0,97	diverse	<i>Yucca</i>	Betonvloer
3	1,50	diverse	diverse	Betonvloer
<i>Dieffenbachia</i>				
4	0,98	12 + 17+ 24	<i>Monstera</i> en <i>Chlorophytum</i>	tabletten+betonvloer
5	0,60	11	diverse	Rol tafels
6	0,60 <sup>1)</sup>	9	moerplanten <i>Dieffenbachia</i>	roltabletten
<i>Hedera</i>				
7	2,00	13	geen	goten, pyramidevorm
8	2,31	8.5 + 13	geen	Gemengd
9	1,00	9	geen	capp. mat op roltafel
Palmen				
10	1,40	19+24+27	geen	Betonvloer
11	0,60	9 + 13	geen	roltablet
<i>Schefflera</i>				
12	0,28	14+17	geen	Rolcontainers
13	2,00	17+19	diverse	Betonvloer
14	1,20	diverse	geen	plastic op grond
Varens				
15	4,00	12+13+17	geen	(automat.) rolcontainair
16	3,50	13+17+19	geen	Roltabletten

1) 0,3 ha voor de kweek en 0,3 ha met moerplanten; voor de berekening meststoffenverbruik 0,45 ha.

Aanvoer van potgrond en de daarin aangebrachte bemesting worden gegeven in tabel 2. De aanvoer wordt gegeven op basis van vochtig materiaal. De droge bulkdichtheid is op het laboratorium van PPO bepaald of is bij de potgrondleverancier opgevraagd en daarmee is de aanvoer in de vorm van droge massa berekend. Deze droge massa is gebruikt om de totale N-aanvoer in de potgrond te berekenen. De genoemde basisbemesting is op grond van de opgave door de potgrondleverancier. Bij twee bedrijven worden er twee verschillende soorten potgrond gebruikt, die een verschillende hoeveelheid meststof bevatten en een verschillende dichtheid hebben. Ze worden apart in de tabel genoemd. De herkomst en de

samenstelling staat in Bijlage 1.

Tabel 2. Potgrondverbruik en de basisbemesting (voor zover N- en P-meststoffen); g.g.= geen gegevens.

Bedrijfs- volgnr.	Type gewas	Aanvoer van potgrond			Basisbemesting	
		Volume	Droge bulkdcintheid	Droog gewicht.	Soort meststof N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O	Hoeveelheid kg/m <sup>3</sup>
		m <sup>3</sup> /ha	kg/m <sup>3</sup>	ton/ha		
<b>Draceana</b>						
1		1783	80 <sup>1)</sup>	143	12+14+24	0,3
2		<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	
3		<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	
<b>Dieffenbachia</b>						
4		646	87	56	12+14+24	0,5
5		1500	80 <sup>1)</sup>	120	12+14+24	0,3 en 1,0
6		1167	75	88	12+14+24 superfosfaat	0,5 0,3
<b>Hedera</b>						
7		592	68	41	12+14+24	0,5
					kalksalpeter	0,3
8		1017	60	61	12+14+24	0,5
					kalksalpeter	0,5
9		720	72	52	15+10+20	0,8
<b>Palmen</b>						
10		374	125	47	15+10+20	0,8
11	-/zaai <sup>3)</sup>	132	122			
	-/kweek <sup>3)</sup>	377	90			
	-/ totaal <sup>3)</sup>	509		50	6+14+26 kalksalpeter	0,8 0,4
<b>Schefflera</b>						
12		886	97	86	15+10+20	0,8
					kalksalpeter:	0,3
13		675	101	68	12+14+24	0,5
					kalksalpeter	0,3
14		<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>		
<b>Nephrolepis</b>						
15	/ zomer <sup>3)</sup>	281	80 <sup>1)</sup>			
	- / winter <sup>3)</sup>	378	80 <sup>1)</sup>			
	- / totaal <sup>3)</sup>	659		53	12+14+24	1,5
16		403	85	34	12+14+24	2,5

<sup>1)</sup> geschat

<sup>2)</sup> gegevens werden niet bepaald wegens aanwezigheid van groot aantal andere gewassen in het betreffende onderzoeksjaar, verbruiksgegevens werden van een vorig jaar overgenomen.

<sup>3)</sup> zie opmerkingen in de tekst.

## 4 Bemestings- en watergeefstelsysteem

In Tabel 3 wordt het bemestings- en watergeefstelsysteem gegeven.

Tabel 3. Bemestings- en watergeefstelsysteem.

Gewas volgnr.	Watersoort	Watergeven	Recirculatie
<b>Dracaena</b>			
1	regenwater (nagenoeg volledig)	Regenleiding; EC =2,0-2,5 mS/cm	via grond->drain->retour
2	regenwater (ca. ¾ deel) verder leidingwater	eb-vloed	volledig
3	regenwater	eb-vloed	nagenoeg volledig
<b>Dieffenbachia</b>			
4		Regenleiding; EC =2,1 mS/cm	geen
5	regenwater (ca. ¾ deel) +leidingwater	Regenleiding; EC =2,2-2,5 mS/cm	via grond->drain->retour
6	regenwater (nagenoeg volledig)	Regenleiding; EC =2,0-2,5 mS/cm	geen
<b>Hedera</b>			
7	regenwater (nagenoeg volledig)	eb/vloed; EC =2,2 mS/cm;	volledig
8	regenwater (nagenoeg volledig)	eb/vloed EC = 1,6 en regenleiding; EC=0-2,0 mS/cm	Eerste 6 weken na stekken geen recirc.; daarna volledig
9	oppervlaktewater (EC = 0,2 mS/cm)	eb/vloed	Helft van bedrijf geen recirc...; andere helft volledig
<b>Palmen</b>			
10	regenwater (nagenoeg volledig)	eb/vloed; EC=1,4 mS/cm ; vier maal per jaar regenleiding	volledig
11	regenwater (nagenoeg volledig)	eb/vloed; EC=1,5 mS/cm	volledig
<b>Schefflera</b>			
12	regenwater (nagenoeg volledig)	eb/vloed; EC=2,0-2,2 mS/cm	volledig
13	Regenwater	eb/vloed; EC=2,2 mS/cm	volledig
14	regenwater (nagenoeg volledig)	regenleiding	geen
<b>Varens</b>			
15	regenwater (ca. ¾ deel) overig: osmose water	Ebvloed; EC=1,2-1,8 mS/cm	volledig
16	regenwater (nagenoeg volledig) + opp. water	eb/vloed; EC=2,0 mS/cm	volledig



## 5 Stikstof- en fosforgehalten in de potgrond

De nitraat-, ammonium- en fosforgehalten in het 1:1,5 volume extract staan in respectievelijk bijlagen 2 en 3. In tabel 4 staan de gemiddelde N-gehalten aan het begin en het eind van een teelt. Bedrijven 5, 6, 7, 9, 10, 13, 15 en 16 hebben bij het eind van de teelt een hoger N-gehalte dan aan het begin van de teelt; bij de bedrijven 7, 9, 13, 15 en 16 is dit dan ook aanzienlijk hoger dan de norm van 4 mmol/l. (Straver et al., 1999). De bedrijven 1, 4, 8 en 11 hebben aan het eind van de teelt lagere N-gehalten dan bij de start van de teelt. Bedrijven 1 en 8 en in het begin van de onderzoeksperiode bedrijf 11, hebben aanzienlijk lagere N-gehalten dan wat als optimaal wordt aangenomen voor de bemesting. Deze bedrijven kunnen de N-bemesting niet verlagen.

Tabel 4. De N-gehalten ( $\text{NO}_3+\text{NH}_4$ ) en de P-gehalten in de 1:1,5 volume extracten bij start en eind van de teelt en de optimale waarden volgens Straver e.a.(1999).

Nr	N			P		
	Start	Eind	Verschil	Start	Eind	Verschil
	mmol/l					
1	0,5	0,2	- 0,3	0,2	0,2	0,0
3			*)			*)
4			*)			*)
4	3,1	2,0	- 1,1	0,7	0,6	- 0,1
5	1,7	6,2	4,5	0,3	0,6	0,3
6	4,1	5,2	1,1	1,5	1,1	- 0,4
7	5,2	12,2	7,0	0,4	2,4	2,0
8	5,2	0,4	- 4,8	0,4	0,1	- 0,3
9	4,6	9,4	4,8	0,4	0,6	0,2
10	3,3	6,2	2,9	0,4	0,6	0,2
11	5,1	2,2 **)	- 2,9	0,8	0,7	- 0,1
12	4,2	4,3	0,1	0,4	0,7	0,3
13	5,0	9,1	4,1	0,5	1,1	0,6
14			*)			*)
15	6,7	13,5	6,8	1,4	0,9	- 0,5
16	6,9	12,9	6,0	1,6	0,4	- 1,2
	Optimaal			Optimaal		
Varens	2,5			0,5		
Overig onderzochte gewassen	4,0			0,5		

\*) gegevens werden niet bepaald wegens aanwezigheid van groot aantal andere gewassen in het betreffende onderzoeksjaar

\*\*\*) Gemiddelde van een lage waarden (1,3 mmol/l) in het begin en een hoge waarde van latere datum

Uit Tabel 4 blijkt, dat bedrijf 7 een sterke toename heeft van het P-gehalte in het 1:1,5 volume extract. Het gehalte aan het eind van de teelt van 2,4 mmol/l is aanzienlijk hoger dan het optimum van 0,5 mmol/l. Dit bedrijf kan de P-bemesting verlagen. Ook bedrijf 13, weliswaar in mindere mate dan bij bedrijf 7, heeft hogere P-gehalten dan de norm. Bedrijf 8 heeft een zeer laag P-gehalte in de potgrond. Mogelijk ontstaat er een P-gebrek.

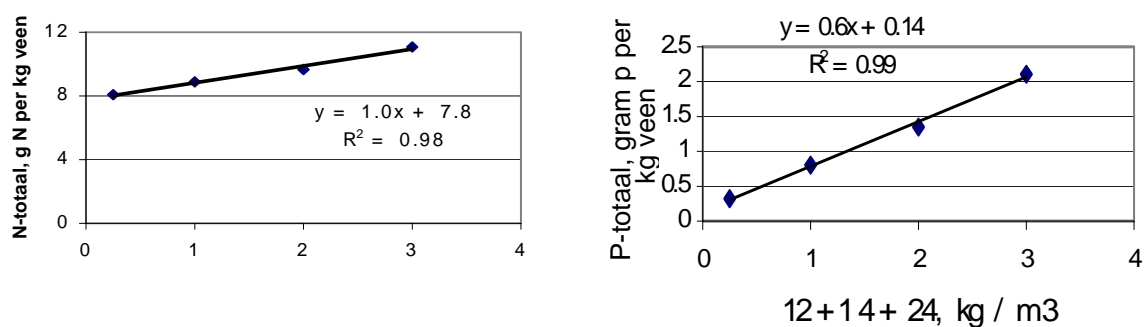
In tabel 5 worden de N- en P-totaalgehalten in de potgrond gegeven. Alle gegevens staan in Bijlage 4. Bij de bedrijven 7, 13, 15 en 16 nemen de N-totaalgehalten tussen start en eind van de teelt toe. Met uitzondering van de bedrijven 15 en 16 nemen de P-totaalgehalten tussen start en eind van de teelt toe. Vooral bij de bedrijven 7 en 13 worden aanzienlijk hogere P-totaalgehalten gevonden dan bij de andere bedrijven.

Tabel 5. De N- en P-totaal gehalten van de potgrond bij de start en aan het eind van een teelt en het verschil. Bemonsterd in juli 2001, november 2001 en maart 2002.

Nr	gewas	Stikstof, N, g/kg			Fosfor, P, g/kg		
		Start	Eind	Vershil	Start	Eind	Vershil
1	Draceana	6,8	8,7	4,1	0,39	0,69	0,30
2	Draceana	*)	*)	*)	*)	*)	*)
3	Draceana	*)	*)	*)	*)	*)	*)
4	Dieffenbachia	9,4	10,7	1,3	0,56	0,74	0,17
	Monstera	-	10,4	-	-	1,04	-
	Chlorophytum	-	11,4	-	-	1,00	-
5	Dieffenbachia	6,7	8,2	1,6	0,36	0,68	0,32
6	Dieffenbachia	9,6	10,9	1,3	1,16	1,32	0,17
7	Hedera	8,0	11,3	3,3	0,44	2,53	2,09
8	Hedera	7,6	8,4	0,9	0,45	0,52	0,06
9	Hedera	9,3	11,4	2,1	0,46	0,84	0,38
10	Palmen	6,8	11,2	4,4	0,56	0,75	0,19
11	Palmen	8,3	7,4	-0,9	0,73	0,93	0,20
12	Schefflera	7,9	8,7	0,9	0,42	0,84	0,41
13	Schefflera	10,5	12,7	2,2	0,54	1,13	0,58
14	Schefflera	*)	*)	*)	*)	*)	*)
15	Varens	9,6	12,3	2,7	0,98	0,89	-0,09
16	Varens	9,6	12,1	2,5	1,15	0,60	-0,55

\*) gegevens werden niet bepaald wegens aanwezigheid van groot aantal andere gewassen in het betreffende onderzoeksjaar, verbruiksgegevens werden van een vorig jaar overgenomen.

Er is een relatie bepaald tussen de dosering van potgrondmeststof 12+14+24 en de N- en P-totaalgehalten in de potgrond van bedrijf 1 (Figuur 1). Hieruit blijkt duidelijk, dat veen van nature een grote hoeveelheid N bevat. Volgens de regressielijn in figuur 1 is het 7,8 gram N per kg veen. Het veen bevat van nature geen of zeer weinig P. Volgens deze regressie is het 0,14 gram P per kg veen.



Figuur 1. Relatie tussen de dosering aan 12+14+24 en de N- en P-totaalgehalten in veen.

## 6 Stikstof- en fosforgehalten in de plant en de productie

In tabel 6 worden de gemiddelde N- en P-totaalgehalten in de plant aan het eind van de teelt gegeven. Hierin is van verschillende potmaten een gemiddeld monster genomen. In bijlage 5 staan de gegevens per datum. Opvallend hoge N- en P-gehalten komen voor bij Dieffenbachia. Overigens heeft Dieffenbachia een laag droge stofgehalte (bijlage 6). Verder heeft bedrijf 16 een zeer laag P-gehalte in Nephrolepis en dit is ook een factor drie lager dan het P-gehalte in Nephrolepis van het andere bedrijf (bedrijf 15).

Tabel 6. De gemiddelde N- en P-totaalgehalten in blad.

Volg nr. bedrijf	gewas	N	P
		g/kg	g/kg
1	Dracaena- scheut	28,2	1,68
	Dracaena-stam	10,9	1,50
2	Dracaena	*)	*)
3	Dracaena	*)	*)
4	Dieffenbachia	34,8	9,0
	Monstera	31,0	4,9
	Chlorophytum	41,5	8,5
5	Dieffenbachia	44,8	10,4
6	Dieffenbachia	39,9	10,1
7	Hedera	22,2	4,3
8	Hedera	20,7	3,5
9	Hedera	24,6	4,4
10	Palmen	12,9	4,4
11	Palmen	19,8	3,0
12	Schefflera	24,2	4,3
13	Schefflera	21,1	4,7
14	Schefflera	*)	*)
15	Nephrolepis	24,6	6,8
16	Nephrolepis	23,0	2,2

\*) gegevens werden niet bepaald wegens aanwezigheid van groot aantal andere gewassen in het betreffende onderzoeksjaar.

In bijlage 6 worden de producties van de bedrijven gegeven





## 7 Stikstof- en fosforverbruik

In Tabel 7 worden de N- en P-verbruiken gegeven van de 16 bedrijven. Het is de som van het verbruik als basisbemesting (aangebracht in de potgrond) en de bijbemesting tijdens de teelt

Tabel 7. N- en P-verbruik van de bedrijven.

Bedrijf	Gewas	N	P
		kg/ha/jaar	kg/ha/jaar
1	Dracaena	795	205
2	Dracaena	583	192
3	Dracaena	923	231
4	Dieffenbachia	875	291
5	Dieffenbachia	1837	438
6	Dieffenbachia	710	397
7	Hedera	1039	364
8	Hedera	559	102
9	Hedera	592	96
10	Palmen	816	183
11	Palmen	296	89
12	Schefflera	780	200
13	Schefflera	540	189
14	Schefflera	821	208
15	Nephrolepis	421	138
16	Nephrolepis	631	63

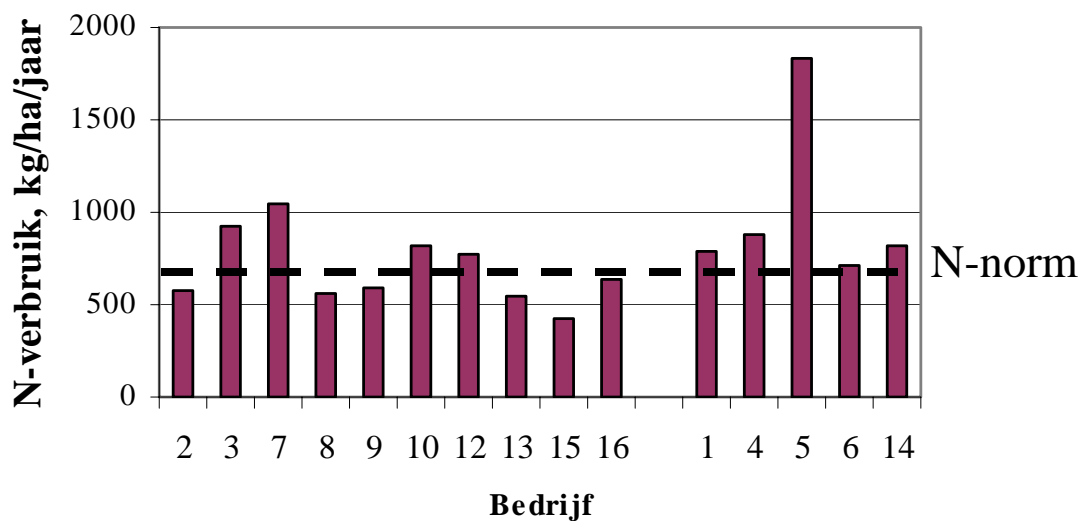
Bedrijven 5 en 7 hebben aanzienlijk hogere N-verbruiken dan de andere bedrijven. Bedrijf 11 daarentegen heeft een laag N-verbruik. Bedrijf 5, 6 en 7 hebben een hoger P-verbruik dan de andere bedrijven. Bedrijf 16 heeft een zeer laag P-verbruik.

De N- en P-verbruiken zijn hieronder (tabel 8) gerangschikt conform het wel/niet recirculeren; Bedrijf 11 is buiten beschouwing gelaten (voedingsgebrek). Bedrijven 1, 4, 5, 6 en 14 zijn bedrijven waar niet gerecirculeerd wordt. De overige bedrijven zijn bedrijven met recirculatie. Het volgende staatje geeft de verbruiken.

Tabel 8. De minimale, maximale en gemiddelde N- en P-verbruiken gerangschikt naar het wel/niet recirculeren.

Recirculatie	N- verbruik, kg/ha/jaar			P- verbruik, kg/ha/jaar		
	min	max	gem	min	max	Gem
Niet; 5 bedrijven	710	1837	1008	205	438	308
Wel; 10 bedrijven	421	1039	688	63	364	176

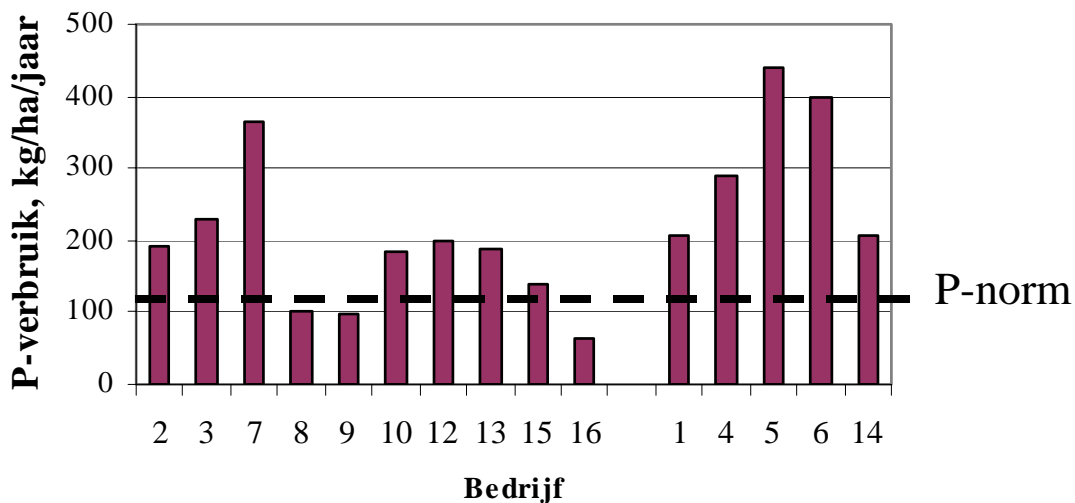
In figuur 2 wordt aangegeven hoe het N-verbruik is van de bedrijven met een recirculerend systeem en met een open systeem. Bedrijf 11 is buiten beschouwing gelaten (voedingsgebrek).



Figuur 2. N-verbruik van de recirculerende bedrijven 2, 3, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16 en de niet-recirculerende bedrijven 1, 4, 5, 6, 14.

In figuur 3 staat het P-verbruik.

Figuur 3. P-verbruik (voor toelichting zie figuur 2).



Wanneer de bedrijf 11 buiten beschouwing wordt gelaten dan ontstaat de volgende waardering (tabel 9). Van de 15 bedrijven voldoen er 9 bedrijven niet aan de N-norm voor 2010 en 12 niet aan de P-norm voor 2010.

Tabel 9. De waardering van de verbruiken van de bedrijven in relatie tot de normen voor 2010.

Recirculatie	N-norm 2010		P-norm 2010	
	Voldoet niet	Voldoet wel	Voldoet niet	Voldoet wel
Aantal bedrijven				
Niet (5 bedrijven)	5	0	5	0
Wel (10 bedrijven)	4	6	7	3
Alle 15 bedrijven	9	6	12	3

In Tabel 10 wordt het verbruik gegeven in de vorm van de basisbemesting. De basisbemesting varieert tussen 4 en 31 % van het totale verbruik, met uitzondering van bedrijf 16 wat alle P in de vorm van de basisbemesting heeft gegeven en geen enkele P-bijbemesting

Tabel 10. De basisbemesting uitgedrukt in kg/ha en in percentage van het meststoffenverbruik (= basisbemesting + bijbemesting).

bedr.nr	gewas	N	P	N	P
		kg/ha	kg/ha	%	%
1	Draceana	54	27	7	13
2	Draceana	*)	*)	*)	*)
3	Draceana	*)	*)	*)	*)
4	Dieffenbachia	36	18	4	6
5	Dieffenbachia	113	57	6	13
6	Dieffenbachia	65	42	9	10
7	Hedera	72	25	7	7
8	Hedera	129	31	23	31
9	Hedera	81	24	14	24
10	Palmen	42	12	5	7
11	Palmen	79	25	27	28
12	Schefflera	136	29	25	15
13	Schefflera	72	21	13	11
14	Schefflera	*)	*)	*)	*)
15	Varens	119	17	28	12
16	Varens	48	63	8	100

\*) gegevens werden niet bepaald wegens aanwezigheid van groot aantal andere gewassen in het betreffende onderzoeksjaar



## 8 Aan- en afvoer van stikstof en fosfor

In Tabellen 9 en 10 worden de totale aanvoer en afvoer voor respectievelijk stikstof en fosfor gegeven. De aanvoer en de afvoer van zowel de potgrond als het gewas is berekend uit de aangevoerde massa potgrond en de afgevoerde massa planten vermenigvuldigd met de N- en P-totaalgehalten. De aanvoer met de bijbemesting is uit de aangevoerde meststoffen tijdens de teelt.

Tabel 9. Aan- en afvoer van stikstof.

	Aanvoer			Afvoer			Verschil
	Uit veen en basis-bemesting	Als bijbemesting met meststoffen	Totaal	In potgrond	In planten	Totaal	
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	
1	975	741	1716	1241	115**)	1356	360
2	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)
3	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)
4	533	839	1372	643	258	901	471
5	801	1725	2526	987	484	1471	1055
6	848	645	1493	959	361	1320	173
7	273	967	1240	384	282	666	574
8	464	430	894	517	207	724	170
9	481	511	992	590	127	717	275
10	315	774	1089	523	147	670	419
11	415	217	632	373	156	529	103
12	680	404	1084	754	270	1024	60
13	712	468	1180	863	270	1133	- 47
14	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)
15	508	302	810	649	331	980	- 331
16	327	583	910	414	298	712	- 198

\*) gegevens werden niet bepaald wegens aanwezigheid van groot aantal andere gewassen in het betreffende onderzoeksjaar

\*\*\*) de afvoer in de planten is verminderd met de aanvoer van de stammen

Tabel 10. Aan- en afvoer van fosfor

	Aanvoer			Afvoer			Verschil
	Uit veen en basisbemes- ting	Als bijbemesting met meststoffen	Totaal	In pot- grond	In planten	Totaal	
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	
1	56	178	234	99	72**)	171	63
2	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)
3	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)
4	32	273	305	42	62	104	201
5	43	381	424	82	107	189	235
6	102	355	457	117	90	207	250
7	15	339	354	86	57	143	211
8	28	71	99	32	35	67	32
9	24	72	96	44	22	66	30
10	26	171	197	35	53	88	109
11	37	64	101	47	27	74	27
12	36	160	196	72	51	123	73
13	37	168	205	77	62	139	66
14	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)
15	52	121	173	47	90	137	36
16	39	0	39	20	30	50	-11

\*) gegevens werden niet bepaald wegens aanwezigheid van groot aantal andere gewassen in het betreffende onderzoeksjaar

\*\*\*) de afvoer in de planten is verminderd met de aanvoer van de stammen

De afvoer met de planten is gemiddeld per gewas weergegeven in tabel 11. Bij Dieffenbachia is de afvoer van N en P het hoogst. Palmen hebben een lage N-afvoer.

Tabel 11. Afvoer van N- en P in het gewas, gemiddeld per gewas

Gewas	Gemiddelde N-Afvoer	Gemiddelde P-afvoer
	Kg/ha/jaar	Kg/ha/jaar
Dieffenbachia	367	86
Hedera	205	38
Palmen	152	40
Schefflera	270	57
Varens	315	60

## 9 Opmerkingen per bedrijf

### Bedrijf 1.

De bemestingsniveaus in de potgrond zijn laag; vooral bij de start is het zeer laag. De bemestingsniveaus kunnen niet lager in vergelijking tot wat optimaal is (Straver e.a., 1999). Het is mogelijk, dat er bij de toegepaste recirculatie via de (onder)grond ongewenste verliezen optreden. Met de dracaena worden bij de start van de teelt stammen opgepot. Deze stammen bevatten ook N en P. In de balans is hiermee rekening gehouden.

### Bedrijf 2.

De gegevens van MPS van 2000 zijn gebruikt.

### Bedrijf 3.

De gegevens van MPS van 2000 zijn gebruikt.

### Bedrijf 4.

De bemestingsniveaus in de potgrond bij aanvang van de teelt komen goed overeen met wat als optimaal wordt gezien. In de onderste  $\frac{3}{4}$  deel van de potkluit is het N-gehalte laag. Bedrijf 4 heeft een lager N- en P-verbruik dan de andere twee bedrijven met Dieffenbachia. Bedrijf 4 heeft een lagere productie dan de andere twee, omdat dit bedrijf niet belicht en de andere twee wel. Zodoende gebruikt bedrijf 4 ook een aanzienlijk lagere hoeveelheid potgrond (646 m<sup>3</sup> per ha) dan bedrijven 5 en 6 (1500 en 1167 m<sup>3</sup> per ha); dit geeft ook een geringe aanvoer van meststoffen via de basisbemesting.

### Bedrijf 5.

Het N- en P-verbruik is extreem hoog; het hoogste van alle onderzochte bedrijven. Hier zijn twee oorzaken: (a) er wordt veel bemest, omdat dit uit ervaring van de betreffende kweker tot een betere teelt leidt dan een laag bemestingsniveau; (b) de drain die uit de teelt van de Dieffenbachia komt, wordt voor een andere teelt dan Dieffenbachia gebruikt als bemesting.

De bemestingsniveaus in de pot zijn echter duidelijk hoger dan wat als optimaal wordt ervaren, Gezien de hoge bemestingstoestand in de pot, moet het mogelijk zijn de bemestingsniveaus te verlagen. Voor een goede beoordeling of het bedrijf aan de normen voldoet zou moeten worden meegenomen hoeveel meststoffen er uit de Dieffenbachia teelt (als drain) gebruikt worden voor de andere teelt dan Dieffenbachia.

### Bedrijf 6.

Dit bedrijf heeft een N-verbruik wat net boven de norm voor 2010 ligt. Het N-bemestingsniveau in de pot is overeenkomend met de optimale gehalten. Het P-bemestingsniveau in de pot is te hoog.. De P-bemesting kan verlaagd worden. De betreffende kweker is dit ook van plan (na bespreken van de cijfers).

### Bedrijf 7

Aan het eind van de teelt worden hoge N- en P-gehalten in de potgrond gevonden; het N-gehalte in 1:1.5 volume extract is 7 – 9 mmol/l; aanzienlijk hoger dan optimaal (circa 4 mmol/l). Volgens een bemonstering 6 weken voor het einde van de teelt zouden de gehalten lager zijn (N-gehalte 1 – 4 mmol/l) – volgens de betreffende kweker. Het lijkt er op, dat in de laatste fase van de teelt de plant minder N- en P nodig heeft dan er wordt bemest. Er is een piramide teeltsysteem. De teeltduur bij dit bedrijf is ook langer dan de teeltduur van de twee andere bedrijven met Hedera. De N- en P-bemesting kan worden verlaagd, met name aan het eind van de teelt. Het bedrijf voldoet niet aan de N- en P-norm voor 2010.

### Bedrijf 8

De N- en P-gehalten in de potgrond dalen sterk tussen aanvang en eind van de teelt. Aan het eind van de teelt zijn de gehalten zeer veel lager dan wat als optimaal wordt beschouwd. Er worden bewust weinig meststoffen gegeven. Het bedrijf voldoet aan de N- en P-norm voor 2010.

### Bedrijf 9

De N-gehalten in de potgrond (zowel N-totaal als N in het 1:1,5 volume extract) zijn hoog. Het N-verbruik is laag. Dit komt niet met elkaar overeen. Dit bedrijf gebruikt oppervlaktewater met een zeer lage EC van 0,2



mS/cm. Het bedrijf ligt in Friesland aan een vaart met zeer goed oppervlaktewater. Het bedrijf levert een kleine plant af in een 9 cm-pot. Hiermee wordt ook weinig N (127 kg/ha/jaar) afgevoerd, terwijl de andere bedrijven alle hogere N-afvoeren in de plant hebben (147 – 484 kg/ha/jaar). Het bedrijf bleef achter in productie (waarneming van auteurs als ook opmerking van kweker). De droge stofproductie is 5 288 kg per ha per jaar, terwijl de andere bedrijven een droge stofproductie hebben tussen 8 691 – 13 939 kg per ha per jaar met een uitschieter van 50 858 kg per ha per jaar voor het Dracaena-bedrijf (afvoer van stammen) .

#### Bedrijf 10

De N-gehalten in de potgrond zijn volgens de optimale gehalten. De P-gehalten in de potgrond zijn iets hoger dan optimaal. De P-gehalten nemen ook iets toe tussen aanvang en eind van de teelt. Palmen verbruiken weinig N en P; de EC van het bevoeiingswater is laag (1,4 mS/cm). Het bedrijf voldoet niet aan de N- en P-norm voor 2010.

#### Bedrijf 11

Er is een aantal maanden door een communicatiefout tussen de ondernemer en de bedrijfsleider een veel lagere bemesting aangehouden dan wenselijk was. Het bemestingsniveau was al laag en toen werd er nog een aantal keren water zonder voeding gegeven. De planten hadden een lichtere kleur door voedingsgebrek. Het N-verbruik en P-verbruik zijn daardoor zeer laag, respectievelijk 296 en 89 kg/ha/jaar. Het is daarom een uitzonderlijk jaar.

#### Bedrijf 12

Er is de ervaring dat de EC in het bevoeiingswater niet lager kan dan de genoemde EC 2,0 – 2,2 mS/cm. De N-gehalten in de potgrond zijn in de range wat optimaal wordt gezien. De P-gehalten in de potgrond zijn hoger dan wat als optimaal wordt gezien.

#### Bedrijf 13

De N- en P-gehalten in de potgrond – bij bemonstering van de gehele pot - zijn hoger dan wat als optimaal wordt gezien. Hier komt echter een lastig dilemma naar voren. Bij de teelt op eb/vloed is er een opstijgende waterstroom. Meststoffen slaan neer in de bovenlaag van de pot. Hiermee wordt het gehalte in de pot – bemonsterd als gehele pot – hoog. Wordt echter het onderste deel van de pot bemonsterd – dan is het veel lager.

#### Bedrijf 14

Van dit bedrijf zijn de gegevens van MPS van 2001 gebruikt.

#### Bedrijf 15

Aan het eind van de teelt worden N- en P-gehalten in de potgrond gevonden (respectievelijk 13,9 en 0,9 mmol/l) , die hoger zijn dan wat als optimaal wordt gezien. Tijdens de teelt heeft de betreffende kweker gehalten in de potgrond gevonden van gemiddeld respectievelijk 3,5 en 0,7 mmol/l. Dit is dus lager dan aan het eind van de teelt. Naar het einde van de teelt liep het voedingsniveau in de pot op.

#### Bedrijf 16

De N-gehalten in de potgrond zijn hoger dan wat als optimaal wordt gezien. Er wordt gestart met een zeer hoge P-voorraadbemesting; Dit levert (bij de start) dan ook hoge P-gehalten in de potgrond. Er wordt tijdens de teelt geen P-bijbemesting gegeven. Dit is zeer uitzonderlijk. De P-gehalten in het 1:1,5 volume extract in de potgrond waren gemiddeld (van 32 waarnemingen) 0,13 mmol/l (streefwaarde 0,5 mmol/l). Het P-gehalte in de potgrond daalt dan ook zeer sterk tussen aanvang en eind van de teelt. De P-gehalten in het gewas (aan het eind van de teelt) zijn laag (2,2 g per kg droge massa). Dit is lager dan wat als optimaal wordt gezien voor varens (3,2- 6,6 g per kg droge massa; De Kreij e.a. 1992). De andere varenkweker had een gehalte van 6,8 g per kg. De kwaliteit van het gewas is volgens de kweker niet minder dan van andere kwekers.

## 10 Conclusies en aanbevelingen

### *N-verbruik en N-norm*

- De N- norm voor 2010 (689 kg/ha/jaar) werd door 9 van de 15 te beoordelen bedrijven overschreden.
- De N-norm van 2010 lijkt haalbaar, maar de norm is zeer 'scherp'.
- Er zou voor Dieffenbachia een hogere N-norm moeten gelden dan voor palmen. Dieffenbachia neemt veel meer N op dan palmen.

### *P-verbruik en P-norm*

- Het gemiddelde P-verbruik van de recirculerende bedrijven was 176 kg/ha/jaar: de P-norm werd ver overschreden ten opzichte van de norm (114 kg/ha/jaar)
- De P- norm voor 2010 werd door 12 van de 15 te beoordelen bedrijven overschreden
- Twee bedrijven, die de P-norm niet overschreden, hadden lage P-gehalten in de potgrond en/of de plant. Deze gehalten waren lager dan wat voor de teelt als optimaal wordt gezien. Het derde bedrijf wat de P-norm haalde, had geen optimale productie.
- Sommige bedrijven kunnen een lagere P-bemesting aanhouden dan wat nu wordt aangehouden
- De P-norm voor 2010 is niet haalbaar.
- Een goed onderbouwde P-norm is uit dit onderzoek moeilijk te halen.

### *Algemeen*

- Er is een groot verschil in N- en P-verbruik tussen bedrijven met een volledig recirculerend systeem en bedrijven, die dat niet hebben
- Door volledige recirculatie te verplichten is het niet meer nodig om normen te stellen voor het maximale verbruik aan N en P.
- Kwekers met Dieffenbachia durven niet te recirculeren wegens ziekte-problemen. Hiervoor moet een oplossing gevonden worden.
- Vaak komen **tijdens** de teelt N- en P-gehalten in de potgrond overeen met wat optimaal wordt gezien, maar in enkele gevallen zijn **bij afleveren** van de planten de gehalten hoger dan optimaal. Kennelijk is de bemesting aan het eind van de teelt hoger geweest dan de opname door de plant. Door aan het eind van de teelt minder te bemesten dan de rest van de teelt kan op meststoffen worden bespaard. Het verdient aanbeveling om bij afleveren van de planten (nog) eens een grondmonsteranalyse te doen.
- Bij bemonstering van potkluiten maakt het uit of de bovenlaag van de potkluit wel of niet wordt 'meegenomen'. Bij een eb/vloed watergeefstelsel slaan meststoffen neer in de bovenlaag van de potkluit. Omdat deze meststoffen niet (meer) door de plant worden opgenomen, zijn deze 'verloren' voor het gewas. Dit treedt meer op bij grote potmaten dan bij kleine. Er moet voor worden gezorgd, dat meststoffen niet 'verloren' gaan in de bovenlaag van de potkluit.
- Een bedrijf met assimilatiebelichting gebruikt meer N en P dan een bedrijf zonder assimilatiebelichting.
- De N- en P-basisbemesting in de potgrond is 4 – 31 % van het totale N- en P-verbruik. Er is één uitzondering. Daar wordt gestart met een zeer hoge P-voorraadbemesting en er wordt tijdens de teelt geen P bijgemest.
- Het gemiddelde N-verbruik in een gesloten systeem van 688 kg per ha per jaar is in het huidige onderzoek, iets lager dan het N-verbruik in een gesloten systeem in een vorig onderzoek bij Kalanchoë/Ficus/Spathiphyllum (716 kg per ha per jaar; Van Gemert, 1994). Het gemiddelde P-verbruik in een gesloten systeem in het huidige onderzoek van 176 kg/ha/jaar is lager dan het verbruik uit het vorige onderzoek (204 kg/ha/jaar)
- De droge stofproductie is meestal circa 10 000 kg per ha per jaar.

# Literatuur

- Alderden, R.J., 2000. Toetsing normen AMvB aan de huidige praktijkcijfers. LTO-Groeiservice.
- Anoniem, 2000. Handboek Milieumaatregelen Glastuinbouw. Stuurgroep Glastuinbouw en Milieu, Utrecht
- Anoniem, 2002. Besluit van 21 februari 2002, houdende regels voor glastuinbouwbedrijven en voor bepaalde akkerbouwbedrijven (Besluit glastuinbouw). Staatsblad 109, 's-Gravenhage  
[www.overheidsinformatie.nl/OperArt/Art\\_005786/28-2-2002-wg5.pdf](http://www.overheidsinformatie.nl/OperArt/Art_005786/28-2-2002-wg5.pdf).
- De Kreij, C., C. Sonneveld, M.G. Warmenhoven en N.A. Straver, 1992. Normen voor gehalten aan voedingselementen van groenten en bloemen onder glas. Serie Voedingsoplossingen Glastuinbouw No. 15. Proefstation voor de Bloemisterij en Glasgroente, Naaldwijk en Aalsmeer
- De Kreij, C. en A. Kromwijk. 2001. Stikstof en fosfor bij éénjarige zomerbloeiërs. PPO, Naaldwijk en Aalsmeer
- Gemert, J. van, en C. Ploeger, 1993. Milieu-onderzoek. Grote verschillen in middelenverbruik. Vakbl. Bloem. 48(4):38-39.
- Gemert, J. van, 1994. Milieu-aspecten van de potplantenteelt onder glas. LEI-DLO. Publicatie 4.136
- Jagers op Akkerhuis, 2002. Meststoffenverbruik is onderschat probleem voor potplantentelers. Vakbl. Bloem. 57(29):48-49
- Kamminga, H., 2002 Worstelen met energie- en fosfornormen. Vakbl. Bloem. 57(3): 12-16.
- Lutz, M. en C. Gysi, 1995. Nährstoffexport von Topfpflanzen. Gartenbauwissenschaft 60(2):49-57.
- Straver, N. , C. de Kreij en H. Verberkt. 1999. Bemestingsadviesbasis. Proefstation voor de Bloemisterij en Glasgroente, Naaldwijk en Aalsmeer





## Bijlage 1. Samenstelling potgrond

bedrijfs- volgnr.	periode gewas/mengsel	S a m e n s t e l l i n g p o t g r o n d (%)					overige
		veenmosveen	turfstrooisel	kokos	boomschors (gecomposteerd)		
1	Draceana	0	0	0	0	50% baltisch grof + 50% Zweeds grof	
2	Draceana	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.		
3	Draceana	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.		
4	Dieffenbachia	20 (grof)	0	0	0	40% lers fijn (2/3 lers en 1/3 Lets) 20% fract. 2 + 20% fract. 3	
5	tot week 24 vanaf week 24	Dieffenbachia Dieffenbachia	30 30	0 30	30 (korrel) 0	15 15	25% v.vo veen 25% v.vo veen
6	Dieffenbachia	50	0	0	0	50% lers veen	
7	Hedera	0	0	100 (India)	0	geen	
8	Hedera	0	30	0	0	30% Fins fijn gezeefd, 20% lers veen en 20% perlite	
9	Hedera	60 (baltisch)	40 (russisch)	0	0	geen	
10	Palmen	0	0	0	0	45% lerse brokjes (3 SP), 30% Binturf 3 en 25% Franse Bark	
11	Palmen zaai	65 (fijn) + 25 (mid)	0	0	0	10% waszand	
11	Palmen kweek	30 (middel)	60% lers (mb en m)	0	0	10% tuinturf	
12	Schefflera	0	0	0	30	40% lerse brokjes + 30% iers veen middel	
13	Schefflera	0	0	0	0	30% fractie 3 + 50% fractie + 20% industrieturf	
14	Schefflera	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.		
15	zomermengsel wintermengsel	Nephrolepis Nephrolepis	40 (middel) 20 (middel)	30 (fr. 2) + 10 binpeat 50 (fr. 2) + 10 binpeat	0 0	0 0	10% tuinturf + 20% vezelmix 10% tuinturf + 20% vezelmix
16	Nephrolepis	60		0	40	geen	

## Bijlage 2. Ammonium- en nitraatgehalten in 1:1,5 volume extract bij start (november 2001 en maart 2002) en eind (november 2001 en maart 2002) van een teelt.

Bemonstering van de gehele pot of van onderste  $\frac{3}{4}$  deel.

volg nr.	NH <sub>4</sub> [mmol/l]							E <sub>gem</sub> - S <sub>gem</sub>
	start (S)			eind (E)				
	Nov 01	mrt/02	gem.	nov/01 hele pot	mrt/02		gem.	
bedrijf					hele pot	onder	hele pot	
1	0,0	0,0	0,0	g.g.	0,0	n.b.	0,0	0,0
2	n.b.	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	-	-
3	n.b.	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	-	-
4	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,3	0,1	0,0	0,4	-	0,2	0,1
6	0,8	0,0	0,4	0,0	0,0	-	0,0	-0,4
7	0,5	0,7	0,6	0,1	-	0,0	0,1	-0,5
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0
9	1,4	1,5	1,4	0,0	-	0,0	0,0	-1,4
10	0,5	0,6	0,5	0,0	-	0,0	0,0	-0,5
11	0,0	0,1	0,1	0,0	-	0,0	0,0	-0,1
12	0,4	0,7	0,6	0,0	-	0,0	0,0	-0,6
13	0,9	0,2	0,5	0,0	0,0	-	0,0	-0,5
14	n.b.	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	-	-
15	2,0	1,4	1,7	0,0	0,0	-	0,0	-1,7
16	1,7	0,3	1,0	0,0	-	0,0	0,0	-1,0

volg nr.	NO <sub>3</sub> [mmol/l]							E <sub>gem</sub> - S <sub>gem</sub>
	start (S)			eind (E)				
	nov/01	mrt/02	gem.	nov/01 hele pot	mrt/02		gem.	
bedrijf					hele pot	onder	hele pot	
1	0,9	0,2	0,5	n.b.	0,2	-	0,2	-0,3
2	n.b.	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	-	-
3	n.b.	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	-	-
4	2,2	3,9	3,1	2,0	-	0,8	2,0	-1,1
5	2,3	0,9	1,6	4,2	7,8	-	6,0	4,4
6	3,5	3,8	3,7	4,8	5,6	-	5,2	1,5
7	5,0	4,1	4,6	16,2	-	7,9	12,1	7,5
8	4,5	5,8	5,2	0,3	0,4	-	0,4	-4,8
9	3,3	3,1	3,2	7,7	-	11,2	9,4	6,2
10	2,7	2,8	2,8	6,9	-	5,4	6,2	3,4
11	5,3	4,7	5,0	1,3	-	3,1	2,2	-2,8
12	3,3	3,8	3,6	6,8	-	1,7	4,3	0,7
13	4,8	4,1	4,5	13,4	4,8	-	9,1	4,6
14	n.b.	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	-	-
15	5,3	4,7	5,0	12,1	14,9	-	13,5	8,5
16	5,3	6,4	5,9	14,4	-	11,4	12,9	7,1

### Bijlage 3. Fosforgehalten in 1:1,5 volume extract bij start (november 2001 en maart 2002) en eind (november 2001 en maart 2002) van een teelt.

Bemonstering van de gehele pot van onderste  $\frac{3}{4}$  deel.

volg nr. bedrijf	P [mmol/l]							$E_{\text{gem}} - S_{\text{gem}}$
	start (S)			eind (E)				
	nov/01	mrt/02	gem.	nov/01	mrt/02		gem.	
					hele pot	onder		
1	0,3	0,2	0,2	n.b.	0,2	-	0,2	0,0
2	n.b.	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	-	-
3	n.b.	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	-	-
4	0,5	0,8	0,7	0,6	-	0,6	0,6	0,0
5	0,3	0,2	0,3	0,5	0,8	-	0,6	0,4
6	2,2	0,9	1,5	1,4	0,9	-	1,1	-0,4
7	0,5	0,4	0,4	3,7	-	1,1	2,4	2,0
8	0,4	0,4	0,4	0,1	0,1	-	0,1	-0,3
9	0,3	0,5	0,4	0,6	-	0,7	0,6	0,2
10	0,4	0,4	0,4	0,8	-	0,5	0,6	0,2
11	0,8	0,9	0,8	1,0	-	0,5	0,7	-0,1
12	0,3	0,5	0,4	1,1	-	0,4	0,7	0,3
13	0,6	0,5	0,5	1,4	0,7	-	1,1	0,5
14	n.b.	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	-	-
15	1,6	1,2	1,4	0,6	1,2	-	0,9	-0,6
16	1,6	1,5	1,6	0,6	-	0,2	0,4	-1,2



## Bijlage 4. De N- en P-totaalgehalten van de potgrond bij de start (S) en aan het eind (E) van een teelt en het verschil.

Bemonsterd in juli 2001, november 2001 en maart 2002. g.g.= geen gegevens.

Stikstof (N) (g/kg)									
Nr	gewas	start = S			eind =E				Verschil (E-S)
		nov-01	mrt-02	gem	jul-01	nov-01	mrt-02	gem	
1	Draceana	7,6	6,1	6,8	g.g.	13,3**)	8,7	8,7	4,1
2	Draceana	*)	*)		*)	*)	*)	*)	
3	Draceana	*)	*)		*)	*)	*)	*)	
4	Dieffenbachia	9,3	9,6	9,4	11,9	10,4	9,8	10,7	1,3
	Monstera	g.g.	g.g.	-	10,4	g.g.	g.g.	10,4	-
	Chlorophytum	g.g.	g.g.	-	11,4	g.g.	g.g.	11,4	-
5	Dieffenbachia	6,1	7,3	6,7	10,0	7,7	7,0	8,2	1,6
6	Dieffenbachia	9,8	9,4	9,6	12,0	10,7	10,0	10,9	1,3
7	Hedera	8,0	8,0	8,0	11,5	11,5	10,9	11,3	3,3
8	Hedera	7,8	7,3	7,6	9,5	7,6	8,2	8,4	0,9
9	Hedera	9,7	8,8	9,3	12,0	10,5	11,6	11,4	2,1
10	Palmen	7,0	6,5	6,8	g.g.	12,1	10,3	11,2	4,4
11	Palmen	7,5	9,1	8,3	6,8	6,8	8,8	7,4	-0,9
12	Schefflera	7,5	8,2	7,9	9,9	8,6	7,7	8,7	0,9
13	Schefflera	11,0	10,0	10,5	12,8	13,1	12,1	12,7	2,2
14	Schefflera	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)
15	Varens	9,9	9,4	9,6	13,7	11,9	11,4	12,3	2,7
16	Varens	9,2	10,0	9,6	11,6	12,4	12,4	12,1	2,5

Fosfor (P) g/kg									
	gewas	start = S			eind =E				Verschil (E-S)
		nov-01	mrt-02	gem	jul-01	nov-01	mrt-02	gem	
1	Draceana	0,46	0,32	0,39	g.g.	0,75	0,63	0,69	0,30
2	Draceana	*)	*)		*)	*)	*)	*)	
3	Draceana	*)	*)		*)	*)	*)	*)	
4	Dieffenbachia	0,51	0,62	0,56	0,70	0,64	0,87	0,74	0,17
	Monstera	g.g.	g.g.	-	1,04	g.g.	g.g.	1,04	-
	Chlorophytum	g.g.	g.g.	-	1,00	g.g.	g.g.	1,00	-
5	Dieffenbachia	0,40	0,32	0,36	0,85	0,55	0,65	0,68	0,32
6	Dieffenbachia	1,54	0,78	1,16	1,59	1,50	0,88	1,32	0,17
7	Hedera	0,49	0,40	0,44	3,00	2,76	1,84	2,53	2,09
8	Hedera	0,49	0,42	0,45	0,58	0,43	0,54	0,52	0,06
9	Hedera	0,52	0,40	0,46	0,70	0,81	1,02	0,84	0,38
10	Palmen	0,46	0,66	0,56	g.g.	0,75	0,74	0,75	0,19
11	Palmen	0,76	0,70	0,73	0,93	1,09	0,78	0,93	0,20
12	Schefflera	0,40	0,44	0,42	0,99	0,87	0,65	0,84	0,41
13	Schefflera	0,63	0,46	0,54	1,18	1,26	0,94	1,13	0,58
15	Varens	1,15	0,81	0,98	1,04	0,71	0,91	0,89	-0,09
16	Varens	1,12	1,18	1,15	0,53	0,71	0,55	0,60	-0,55

\*) gegevens werden niet bepaald wegens aanwezigheid van groot aantal andere gewassen in het betreffende onderzoeksjaar.

\*\*) mogelijk foute monsterring; waarde niet meegenomen in berekening;

## Bijlage 5. De N- en P-totaalgehalten in blad/stengel in juli 2001, november 2001 en maart 2002 en de gemiddelden en de gehalten in de wortels maart 2002.

g.g.= geen gegevens.

volg nr.	gewas	N -blad/stengel (g/kg droog)				N- wortel mrt-02	P - blad/stengel (g/kg droog)				P-wortel mrt-02
		bedrijf	jul-01	nov-01	mrt-02		gem	jul-01	nov-01	mrt-02	
1	Dracaena				28,2				3,8		
2	Dracaena	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	
3	Dracaena	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	
4	Dieffenbachia	34,9	35,2	34,4	34,8	23,9	9,1	9,7	8,2	9,0	6,4
	Monstera	31,0	g.g.	g.g.	31,0	g.g.	4,9	g.g.	g.g.	4,9	g.g.
	Chlorophytum	41,5	g.g.	g.g.	41,5	g.g.	8,5	g.g.	g.g.	8,5	g.g.
5	Dieffenbachia	40,4	48,2	45,9	44,8	31,7	8,5	10,8	11,8	10,4	5,3
6	Dieffenbachia	41,9	41,1	36,6	39,9	27,4	10,1	10,8	9,5	10,1	6,3
7	Hedera	24,7	22,7	19,3	22,2	16,1	4,3	4,5	4,2	4,3	3,9
8	Hedera	19,7	19,5	22,9	20,7	18,1	3,4	3,2	3,9	3,5	2,9
9	Hedera	22,0	26,3	25,6	24,6	22,0	3,9	4,5	4,9	4,4	3,4
10	Palmen	g.g.	13,6	12,3	12,9	11,6	g.g.	4,4	4,4	4,4	6,5
11	Palmen	24,3	18,9	16,3	19,8	12,0	3,4	3,3	2,2	3,0	3,8
12	Schefflera	24,6	24,9	23,1	24,2	14,0	4,6	4,4	3,9	4,3	4,0
13	Schefflera	20,7	21,1	21,5	21,1	13,5	4,3	5,0	4,7	4,7	3,9
14	Schefflera	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	-	g.g.
15	Nephrolepis	25,5	23,3	25,0	24,6	g.g.	6,7	5,8	7,9	6,8	g.g.
16	Nephrolepis	24,6	21,8	22,5	23,0	g.g.	2,0	2,1	2,3	2,2	g.g.

\*) aantal stammen, g.g.= geen gegevens; zie tekst.

volg nr.	Gewas	Potmaat	Productie per		Stengel en blad					Wortels		st.+blad+wort.
			potmaat aantal/ha	vers gewicht g/plant	drogestof %	drogestof g/pl	dr. stof/gewas kg/ha	dr. stof/bedrijf kg/ha	droge stof g/pl	dr. stof/gewas kg/ha	dr. stof/bedrijf kg/ha	dr. stof/bedrijf kg/ha
1	Dracaena		*) 809 000					50 858				50 858
2	Dracaena	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.
3	Dracaena	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.
4	Dieffenbachia	12	554 700	89,4	6,7	5,9	3.248		1,8	998	-	-
	Dieffenbachia	17	30 000	245,9	8,3	20,3	607		3,8	114	-	-
	Dieffenbachia	24	4 890	668,0	8,1	54,2	265		5,0	24	-	-
	Chlorophytum	12	25 700	157,0	6,0	9,4	239		12,0	307	-	-
	Monstera	17	17 700	1700,0	8,1	138,2	2.446	6.806	25,0	441	1.885	8.691
5	Dieffenbachia	11	2 440 000	54,6	6,8	3,7	9.119	9.119	1,0	2.392	2.392	11.510
6	Dieffenbachia	9	2 967 600	35,8	7,1	2,5	7.534	7.534	0,8	2.226	2.226	9.760
7	Hedera	13	785 500	67,9	20,8	14,1	11.102	11.102	2,8	2.184	2.184	13.286
8	Hedera	8,5	930 390	9,4	18,2	1,7	1.589		0,2	186	-	-
	Hedera	13	846 406	47,5	20,7	9,6	8.151	9.740	0,4	339	525	10.265
9	Hedera	9	2 207 700	9,4	19,1	1,8	3.974	3.974	0,6	1.314	1.314	5.288
10	Palmen	18	14 000	323,2	21,6	69,7	969		12,7	177	-	-
	Palmen	24	24 900	979,0	23,4	228,9	5.699		28,5	709	-	-
	Palmen	27	6 100	2386,0	24,0	570,8	3.461	10.129	74,8	454	1.339	11.469
11	Palmen	9	297 300	18,6	20,8	3,9	1.147		0,9	268	-	-
	Palmen	13	394 600	66,2	22,2	14,6	5.745	6.892	3,4	1.342	1.609	8.501
12	Schefflera	14c	57 700	114,8	14,5	16,9	974		3,8	219	-	-
	Schefflera	14g	57 700	112,8	14,2	16,2	935		2,7	153	-	-
	Schefflera	17	342 600	192,2	12,4	23,8	8.170	10.078	4,4	1.507	1.879	11.958
13	Schefflera	17b	75 000	258,7	15,9	41,7	3.129		5,8	433	-	-
	Schefflera	19b	50 000	359,5	15,2	54,6	2.729		7,1	355	-	-
	Schefflera	17g	75 000	248,3	15,6	38,9	2.914		9,1	685	-	-
	Schefflera	19g	50 000	373,8	15,1	56,3	2.817	11.588	8,4	418	1.890	13.478
14	Schefflera	g.g.	g.g.	g.g.	9,9	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.
15	Nephrolepis	9	1.300	42,0	16,7	7,0	9		2,0	3	-	-
	Nephrolepis	12	468 800	66,7	16,3	10,8	5.052		2,5	1.172	-	-
	Nephrolepis	13	156 300	121,5	16,3	20,2	3.163		3,0	469	-	-
	Nephrolepis	17	75 000	261,0	21,8	50,8	3.807	12.033	3,5	263	1.906	13.939
16	Nephrolepis	13	12 5000	129,5	18,1	23,4	2.844		3,0	364	-	-
	Nephrolepis	17	50 000	226,8	15,8	35,7	1.786		3,5	175	-	-
	Nephrolepis	19	35 800	394,2	17,9	70,5	2.517		4,0	143	-	-
	Nephrolepis	25	28 700	1135,0	15,8	179,9	5.159	12.307	4,5	129	811	13.118